

●（一社）日本冷凍空調設備工業連合会奨励賞●改修設備部門

未来を予測しCO₂を削減 環境配慮型省エネシステム

設備施工者：(株)未来のコト

設備所有者：(株)サンシャイン

設備の概要

名 称 株式会社サンシャイン J・Parkディノ店

所在地 沖縄県うるま市字江洲2158番地29

概 要 建家：地上2階 延床面積：約2,400m²

構造：S造 用 途：パチンコ遊技場

1. 技術開発の目的と経過

目的：AIによる空調設備の運転管理を導入し、人的操作に依存しない安定した快適性の維持と、空調設備の省エネルギー化の両立を図ることを目的とする。

経過：令和6年6月 システム検討、現地調査

令和6年7月 システム設計、削減効果試算

令和6年10月 試験導入

令和7年11月 試験導入終了、システムお引渡し

2. 設備・システムの概要

このシステムは省エネルギーを実現する環境にやさしいスマートエネルギーシステムで、気象予報・気象データと連動し、AIを活用して空調設備と換気設備を自動で連携制御します。

室内の温湿度・天気予測をまとめて管理し、室内環境を快適に保ちながら最適な運転で電気代削減とCO₂排出量削減を実現します。こうした制御により建物全体の電力消費とCO₂排出量が抑えられ、環境への負担も減ります。

3. 着想

近年、電気料金の高騰や脱炭素社会への要請が強まる中、空調設備の省エネルギー化が重要な課題となっています。

一方で、快適性を損なわずに省エネを実現することは容易ではありません。そこで、従来は十分に活用されてこなかった気象予報や外気条件に着目し、AIによって空調と換気を連動させ自動制御することで、無駄な電力消費を抑えながら快適な室内環境を維持する仕組みを着想しました。人や環境に配慮した、次世代型の省エネルギーシステムの実現を目指しています。

4. 効果（省エネルギー）

■ エグゼクティブ・サマリー

導入から12ヶ月、**大幅なコスト削減**を達成しました。

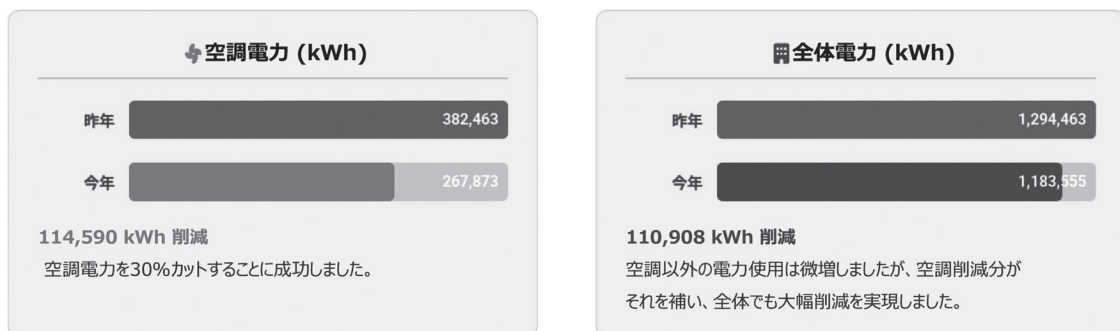


≡ 検証条件と効果

- ・対象期間：導入後12ヶ月間
- ・比較対象：昨年同期比
- ・主な効果：
 - 過剰運転の抑制
 - ピーク電力のカット
 - デマンド値の低減

■ 削減効果の内訳

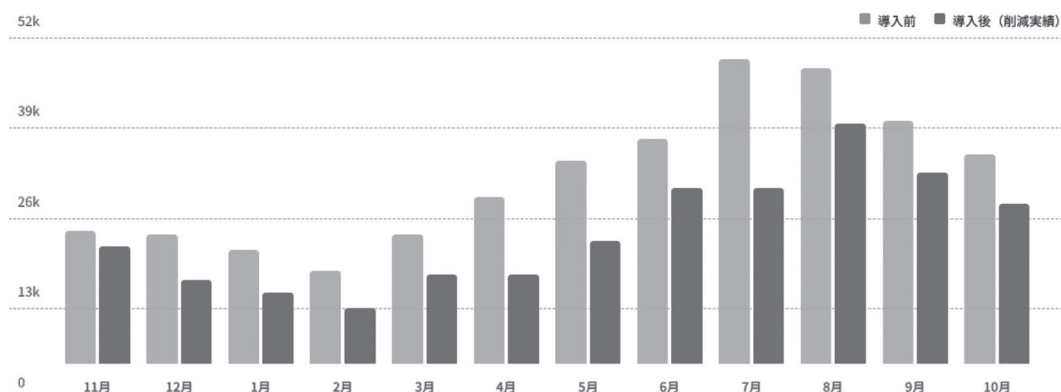
電力削減の全ては「空調」によるものです。昨年（導入前）と比較し、空調部門で劇的な削減を達成しました。



空調以外の電力は+3,682kWh増加しましたが、空調の大幅削減により全体コストを圧縮できました

※導入前の空調以外の使用電力量は、概算で月76,000kWhに設定して計算しています。

■ 月別 空調電力使用量の推移



年間を通じて、導入前（グレー）と導入後（緑）で明確な差が出ています。

■ 削減効果の複合的なメリット

コスト削減だけでなく、設備保全、快適性向上といった副次的なメリットも創出します。

即時的な効果 設置完了直後からAI制御が開始され、翌月の請求書ベースで削減効果を実感できます。	夏季ピーク抑制 電力需要が最も高まる7月～9月のピーク時に、空調電力を最大40%削減しました。	デマンド制御 ピーク電力の抑制により基本料金を低減。
ESG貢献（CO2削減） 年間約78トンのCO2削減を達成（0.677kg/1kWh換算）。企業の環境貢献度を向上させます。	設備寿命の延長 空調機器への負荷を軽減することで、故障リスクを低下させ、設備の長寿命化に寄与します。	室内環境の改善 AIによるきめ細やかな温度管理で、快適な空間を提供し、従業員・顧客満足度を向上させます。

5. 投資回収（省マネー）

■ コスト削減の詳細（金額換算）

月度	削減金額（円）	月度	削減金額（円）
11月	¥94,900	5月	¥473,700
12月	¥268,200	6月	¥291,400
1月	¥260,800	7月	¥742,300
2月	¥213,200	8月	¥323,600
3月	¥229,300	9月	¥306,800
4月	¥441,000	10月	¥279,500
合計削減金額		¥3,924,700	

■ 投資対効果

初期投資額

650万円

年間削減金額（実績）

約392万円

投資回収期間

1年10ヶ月

非常に短期での投資回収が見込まれます。

6. ほかの建物への応用性・便利性

・応用性

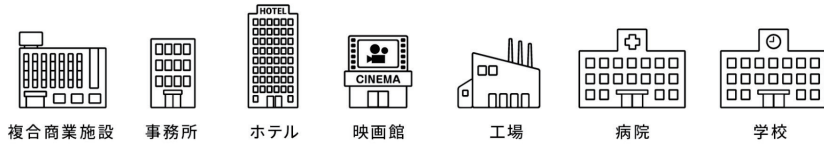
本設備・システムは、特定用途に依存しない汎用的な空調制御ロジックとAIによるエネルギーマネジメントを中核としており、応募物件で得られた実績を基に、今後は各種補助金の活用も視野に入れながら導入の横展開を検討している。

他の建物への応用性としては、複合商業施設、事務所、ホテル、映画館、工場、病院、学校など用途・規模の異なる建物に対しても導入が可能であり、既存設備を活かした段階的な導入にも対応できる点が特長である。

・便利性

また、便利性の面では、AIによるきめ細かな温度・運転管理により、エネルギー使用量の削減と同時に室内環境の改善を実現している。これにより、利用者にとって快適な空間を提供できるだけでなく、施設管理者にとっても運用負担の軽減が図られ結果として従業員満足度および顧客満足度の向上に寄与するシステムとなっている。

smart management は、「商業施設」をはじめ「オフィス」「工場」「学校」「病院」など敷地が広く電力使用量の多い施設様への導入を推奨しております。

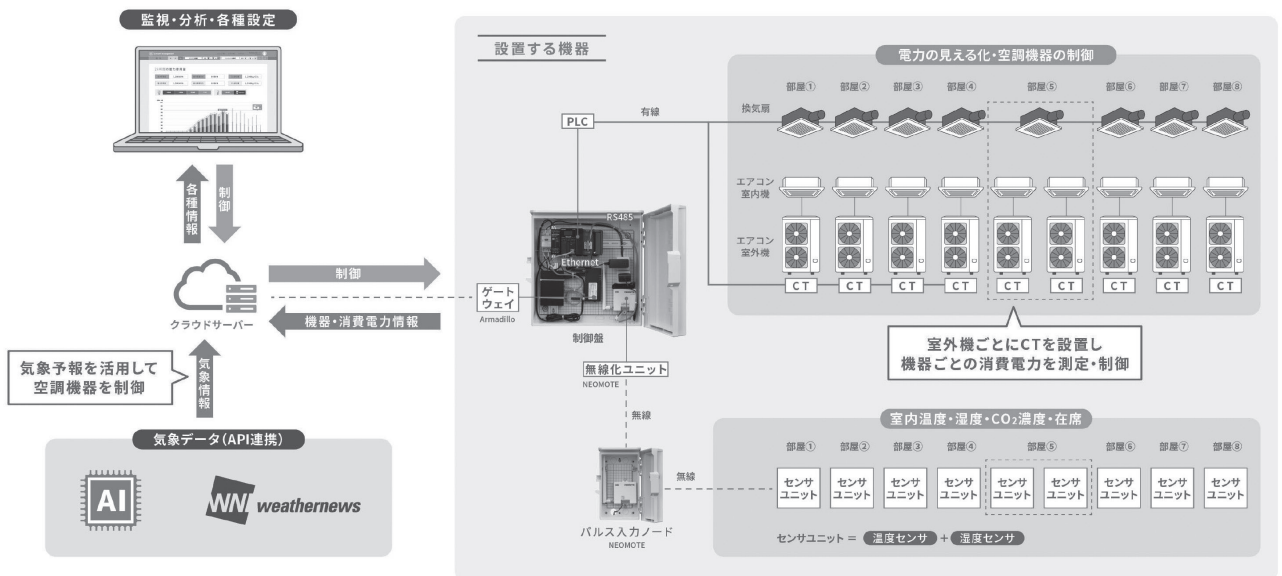


7. システムの特長

(1) システム構成

気象予報のAIを活用した空調省エネルギーシステム

空調機器制御のしくみ 空調機器の電力使用量や室内温湿度などの計測データと気象データをクラウドサーバーで一元管理。蓄積されたデータを分析し空調機器の運転を最適化します。
計測データはパソコンやタブレット機器で確認でき、遠隔から設定変更も可能です。



(2) smart managementによる制御の特長①

省エネ性と快適性を両立する空調機器制御

特長 1	エアコン室外機のインバーターモーターを精密に制御 エアコン室外機1台ごとにインバーター制御を行いエアコンを停止させることなく電力使用量を削減します。
特長 2	気象予報と連動した外気導入でエアコン運転を軽減 夏場の早朝や春秋の日中など室内温度より外気が低い場合に涼しい空気を優先的に室内に取り込みます。
特長 3	体感温度※をターゲットに空調機器を制御し快適性を維持 空調機器は室内温度の測定値ではなく体感温度に応じて制御するので快適性を維持します。

※体感温度は、ミスナール体感温度の計算式で室内温度と湿度で算出

(3) smart managementによる制御の特長②

Smart Air 試算表

J-PARKティノ	Demand 対応率	Demand 消費率評価率	空調機消費 電力 [kW]	契約電力 [kW]	空調電力 消費比率	空調運転率	最低設定	基本料金単価 [円/kWh]	電力料金単価 [円/kWh]	遊技台数	作成日
	100%	18%	183.05	285	31.4%	49%	50%	1,841	30.28	560台	2024/8/21

●設置室外機情報 & smar air Demand削減効果

										Demand 省エネルギー評価率：18%	
No.	メーカー	型式番号	対応可否	出力制御設定	消費電力 [kW]	台数	合計消費電力 [kW]	デマンド削減効果 [kW]	月額基本料金 削減効果[¥]	年間基本料金 削減効果[¥]	
1	三菱電機	PUZ-ERMP160LA7	○	100-80-70-60-40-0	4.42	10	44.20	7.96	14,650	175,805	
2	三菱電機	PUZ-ERMP140LA7	○	100-80-70-60-40-0	3.21	1	3.21	0.58	1,064	12,768	
3	三菱電機	PUZ-ERMP112LA7	○	100-80-70-60-40-0	2.32	1	2.32	0.42	769	9,228	
4	三菱電機	PUHV-P500SDM1	○	80-70-60-40-0	11.11	12	133.32	24.00	44,190	530,279	
5											
6											
7											
8											
9											
10											
						24台	183.05	32.95	¥60,673		
						契約電力 削減効果 [年]	単価：1841	33kW	小計	¥728,079	

●電力使用量情報

	2023年8月	2023年9月	2023年10月	2023年11月	2023年12月	2024年1月	2024年2月	2024年3月	2024年4月	2024年5月	2024年6月	2024年7月
全体使用量	127,346 kWh	132,158 kWh	113,698 kWh	98,614 kWh	98,111 kWh	95,603 kWh	92,047 kWh	98,039 kWh	104,287 kWh	110,637 kWh	114,387 kWh	127,620 kWh
空調消費電力	45,882 kWh	49,415 kWh	36,574 kWh	27,513 kWh	27,233 kWh	25,859 kWh	23,971 kWh	27,194 kWh	30,770 kWh	34,631 kWh	37,019 kWh	46,079 kWh
空調消費比率	36.0%	37.4%	32.2%	27.9%	27.8%	27.0%	26.0%	27.7%	29.5%	31.3%	32.4%	36.1%
										施設全体 電力使用 [年]	単価：30.28	合計 1,312,547 kWh ¥39,743,923
										空調のみ 電力使用 [年]	単価：30.28	合計 412,140 kWh ¥12,479,592

●smart air Fan 空調削減率

												Fan 省エネルギー評価率：12%
削減効果	2023年8月	2023年9月	2023年10月	2023年11月	2023年12月	2024年1月	2024年2月	2024年3月	2024年4月	2024年5月	2024年6月	2024年7月
	5,276 kWh	5,683 kWh	4,206 kWh	3,164 kWh	3,132 kWh	2,974 kWh	2,757 kWh	3,127 kWh	3,539 kWh	3,983 kWh	4,257 kWh	5,299 kWh
										使用電力 削減効果 [年]	単価：30.28	47,396 kWh ¥1,435,000
										再エネ賦課金 削減効果 [年]	単価：3.49	47,396 kWh ¥165,000

●smart Management 空調削減率

												Management 評価率：12%
削減効果	2023年8月	2023年9月	2023年10月	2023年11月	2023年12月	2024年1月	2024年2月	2024年3月	2024年4月	2024年5月	2024年6月	2024年7月
	5,276 kWh	5,683 kWh	4,206 kWh	3,164 kWh	3,132 kWh	2,974 kWh	2,757 kWh	3,127 kWh	3,539 kWh	3,983 kWh	4,257 kWh	5,299 kWh
										使用電力 削減効果 [年]	単価：30.28	47,396 kWh ¥1,435,000
										再エネ賦課金 削減効果 [年]	単価：3.49	47,396 kWh ¥165,000

memo

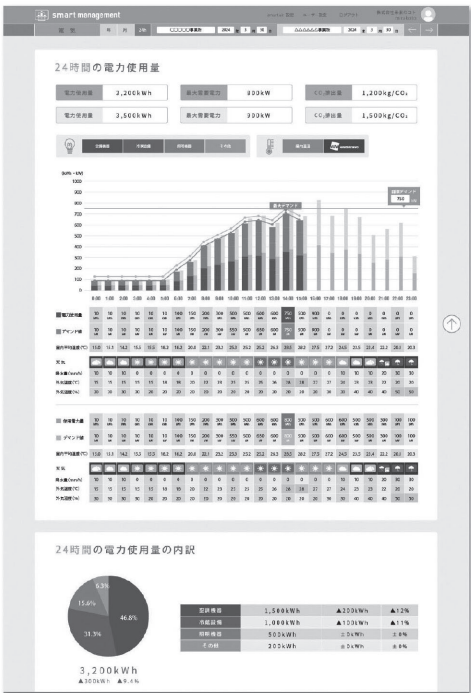
年間削減効果 (Dmand+Fan+Management導入)	¥3,928,079
年間削減効果 (Dmand+Fan導入)	¥2,328,079

(4) 電力使用量・CO₂排出量の見える化

電気使用量・室温・外気温・気象情報などの各種計測データや

エアコン・換気扇などの空調機器の設定もパソコンで確認したり設定変更することができます。

さらに、脱炭素化への取り組みに役立つCO₂排出量の確認もできます。



電力使用量

「24時間」「月間」「年間」に表示を切り替えることができます。
また、「空調」「照明」など系統ごとの電力使用量や全体の内訳が確認できます。

最大需要電力

1時間ごとのデマンド値や1日と1ヶ月の最大デマンド値が確認できます。
また、目標デマンド値を設定するもできます。

CO₂排出量

使用した電力に対するCO₂の排出量が確認できます。

気象情報

天気予報の履歴と3日後までの予報が確認できます。

屋内温湿度

1時間毎の屋内温度と湿度が確認できます。

比較表示

昨日や先月など過去との比較や他事業所と比較することができます。

CSVダウンロード

1ヶ月間または1年間の計測データをCSV形式でダウンロードすることができます。

SMS通知

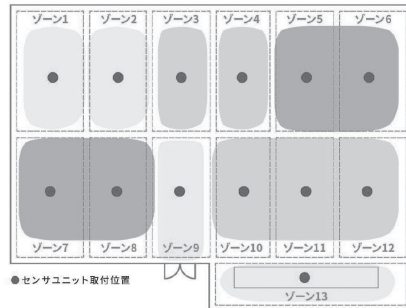
SMSで気象情報、機器の制御情報を通知できます。

(5) 温湿度計測・気象データ連携

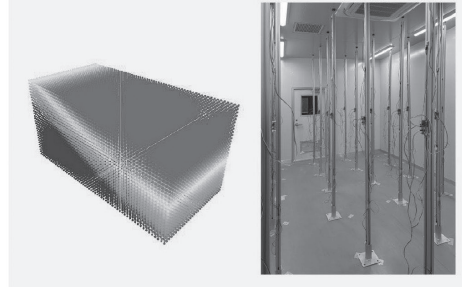
温度・湿度センサで室内環境を詳細まで把握

センサユニット(温度・湿度センサ)は部屋ごとに取り付け室内環境を詳細まで把握します。
温度斑が発生した場合はエアコン室外機の個別制御により解消することができます。

【センサユニット取付例】

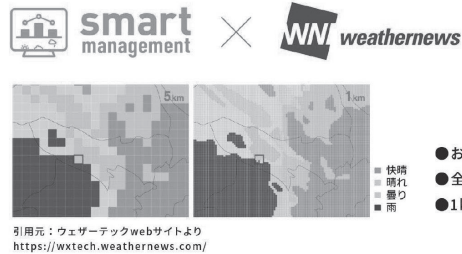


さらに温度・湿度を立体的に測定し
室内空間を分析することも可能



精度の高い気象情報を取得

株式会社ウェザーニューズが運営する気象APIは、
気象庁の観測情報(全国で約1,500か所)に対し、
1km圏内毎(全国で13,000か所)の気象情報網を有している。
民間企業で、株式会社ウェザーニューズと提携している会社は当社以外にはなく、
気象データと省エネルギーを連携させた取り組みは全国初である。



- お客様の設備投資コスト削減
- 全国に1.3万カ所の計測ポイントを設置
- 1kmメッシュのピンポイントで天気を把握

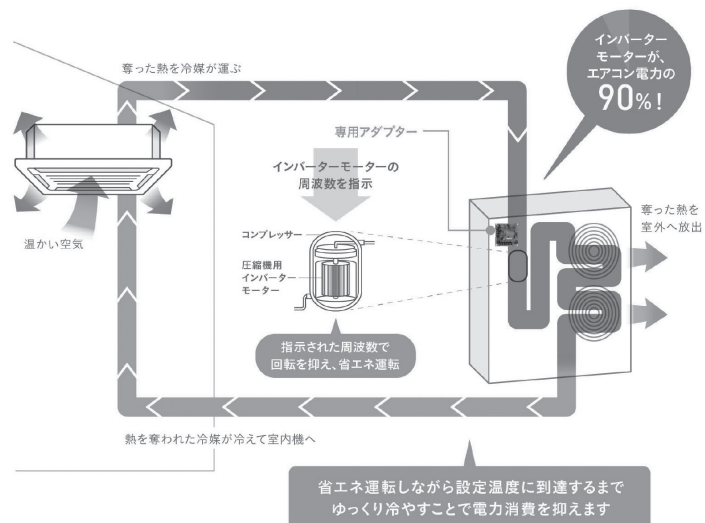
(6) エアコン室外機のインバーター制御

エアコンのインバーターモーターをコントロールし電力消費を抑制

電力消費を抑えるしくみ

エアコンの消費電力の内、室外機の圧縮機用インバーターモーターが全体の90%を占めています。
特にエアコン立ち上げ時は、室内の設定温度に達するまでフル回転で作動するため、短時間に電力消費が増えます。(デマンド値上昇)
「smart management」は自動制御でインバーターモーターの回転数を下げて、効率のよい運転でデマンド値を抑えます。

インバーターモーター制御は
エアコン運転のON/OFFを繰り返さないで
電気料金を抑えられるだけでなく
エアコンの故障も起こりにくくなります。



※既設のエアコン室外機に専用アダプターを取り付け、コンプレッサーのインバーターモーターを制御するシステムです。

(7) 効果検証の実施方法

◎自社研究施設内にてホール環境を再現し最適な空調機器の運転をシミュレーション。
設定値をフィードバックし効果検証を行います。



未来のコト
研究所

MIRAKOTO LABORATORY
since 2025.

空調機器のエネルギー削減効果および
快適性確保の実証実験を行い
自社開発システムの最適化をはかる研究施設

貸与設備之証

1. 本設備は、環境省より貸与されたものであり、
2. 本設備は、環境省より貸与されたものであり、
3. 本設備は、環境省より貸与されたものであり、
大阪府
立総合研究施設 大阪府立総合研究施設

■(地独)大阪産業技術研究所と共同研究 ■ラボ内を季節の気温に再現可能



◎効果検証は同じ条件の日を選定し削減効果を比較します。

2025年5月

日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
天気	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
降水確率(%)	10	40	10	90	40	40	40	40	10	40	10	40	10	10	90	40	40	40	40	10	10	40	10	40	10	10	40	90	40	40	40
最高気温(°C)	14	8	6	5	7	6	5	6	9	10	12	17	16	14	8	8	6	10	4	10	16	20	20	22	24	22	27	20	10	6	7
最低気温(°C)	3	5	1	0	2	1	0	-1	2	0	4	3	5	2	1	3	3	0	0	0	5	11	8	5	12	7	5	6	3	2	1
平均気温(°C)	7.5	6.2	3	1.8	4.2	3.5	2.4	2.5	4.6	5.2	8.7	9.1	9.6	7.2	4.6	5.2	3.9	4.5	2	4.7	10.4	15	13.7	13.1	17.7	14.6	19.2	11.2	6.2	3.8	3.9

天気・温度・湿度が類似

(8) 効果検証の実施例

検証1 システムON時とシステムOFF時の電気使用量を比較検証

施設稼働時間

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24(時)

エアコン室外機 通常運転(システムOFF)

換気扇 通常運転(システムOFF)

↑ ↓

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24(時)

エアコン室外機 制御運転(システムON)

換気扇 制御運転(システムON)

【システムON/OFF設定スケジュール例】

日	月	火	水	木	金	土
対象外	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
対象外	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF

検証2 システムON時にどの制御でどれだけ削減効果があったかを検証

施設稼働時間

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24(時)

エアコン室外機 インバーター制御

換気扇 外気導入

8. 環境保全、便利性など

沖縄電力の電気に係るCO₂実排出係数は約0.677kg-CO₂/kWh（国の温対法に基づき沖縄電力が公表している実排出係数）である。

本件では、空調電力削減量114,590kWh/年に対し、以下の式によりCO₂削減量を算定した。

$$114,590 \times 0.677 \div 1000 \approx 78 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

9. 工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等、設備の特徴

- ①**体感温度制御**—室内温度ではなく人の体感温度を制御基準とし、過度な冷え過ぎ・暑過ぎを防止。快適性を維持しつつ消費電力を抑え、省エネを両立します。
- ②**気象連携**—天気予報APIで外気温・湿度データを取得し、室内外の温度差を利用した外気換気を実施。例えば夜間の低温外気を活用して冷房負荷を軽減し、効率的に省エネ運転を行います。
- ③**ゾーン制御**—建物内を複数のエリア（ゾーン）に分割し、各ゾーンに温湿度センサーを配置。ゾーン毎に風量・温度を細かく制御することで室温ムラを解消し、全体の快適性と省エネ効果を高めます。
- ④**継続最適化**—AI制御プログラムを毎年アップデートし、実運用データから学習して制御ロジックを改善。新たな機器構成や稼働パターンの変化にも対応し、導入後も常に最適な運転を維持します。
- ⑤**遠隔管理・監視**—クラウド対応で遠隔から設備を監視・制御。複数施設の空調をまとめて一元管理できるのが特長です。遠隔地からでも各施設の運転状況をリアルタイムで把握し、効率的な省エネ運用が可能になります。
- ⑥**導入容易化**—工事・機器・制御盤の仕様を標準化して設計。これにより導入コストと工期を低減し、既設の空調にも後付けしやすい汎用性を実現。投資対効果を最大化する設計を追求しました。
- ⑦**SMS通知機能**—異常検知や需要ピーク予測時にSMSで警報を通知。気象変化やデマンドの予測情報を事前に関係者へ共有し、現場で迅速な対応を促します。これにより省エネ意識の向上と運用精度の改善が期待できます。

10. 市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品またはシステムとの比較、販売実績（国内）等 販売実績（国内・海外）

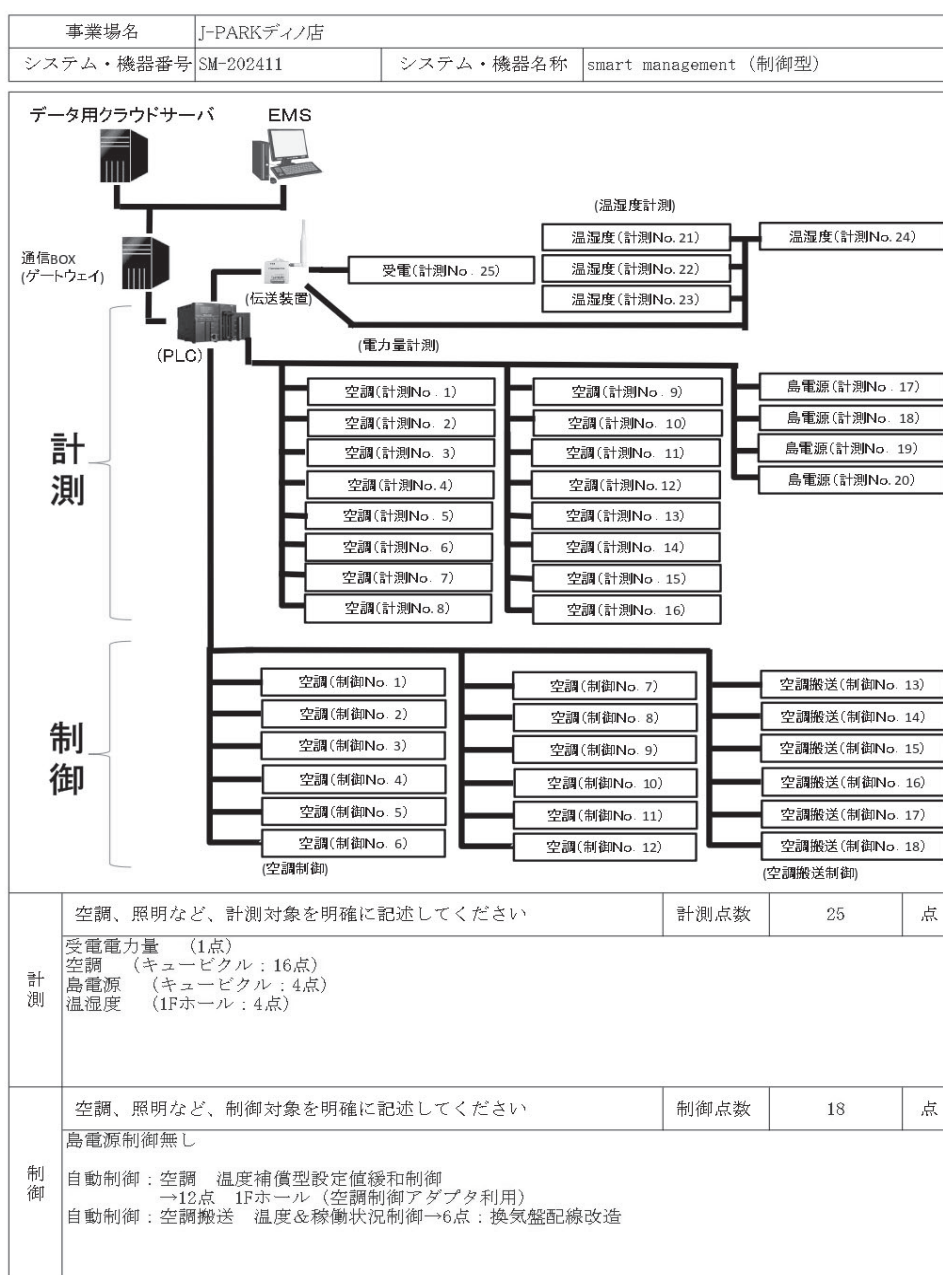
- ・国内導入状況：主にパチンコホールを中心に全国規模で実証実験が進み、省エネ効果が確認されている。旧モデル含め北海道から沖縄まで約270施設に導入済みで、稼働施設数は多い（パチンコ店のほか、テナントビル・複合商業施設・温浴施設などに展開）。実証では年間で約15～30%の電力削減効果を達成しており、例えばホール実験では最大30%の節電効果を確認している。投資回収（ROI）は約1年10ヶ月と極めて短期間である。
- ・海外・行政連携：大阪市環境局の「AIを活用した空調最適化」実証事業にも採用され、官民連携の先導的事例となっている。また国連UNEP-IETC（国際環境技術センター）での導入も開始し、国際的な協力実証が進んでいる。同システムはタイのEEC（東部経済回廊）地域の脱炭素プロジェクトにも参画し、海外展開を加速している。さらに2025年大阪・関西万博の大阪ヘルスケアパビリオンなどで「smart management」を披露し、技術の認知拡大に取り組んでいる。

競合システムとの比較

- ・多くの既存BEMSは天候データや換気制御まで踏み込んだ最適化は行っておらず、制御対象は照明・空調機器の統合監視が中心である。
- ・独自機能による差別化：本システムは民間初の気象API（ウェザーニュース）連携や空調＋換気を組み合

- ・実証結果とROI：パチンコホールでの実証では年間15～30%（最大30%）の電力削減効果を実現しており、投資回収は約1年10ヶ月で済む。一方、一般BEMS導入のROIは多くの場合1～3年程度である。短期間で投資回収できる点も競争力となっている。
- ・補助金支援と導入障壁：本システムはSII（環境共創イニシアティブ）のエネマネ事業者に認定されており、中小企業では導入費用の1/2、大企業でも1/3が補助対象となる。補助金の活用により導入コスト・障壁が低減し、他社製品と比べて導入メリットが大きい。

システム概要図





建物外観



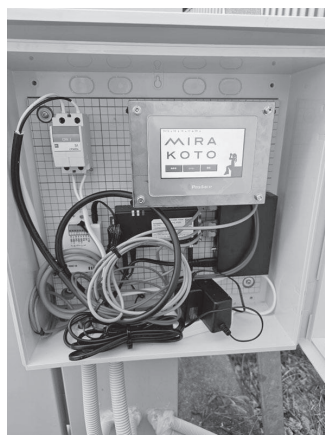
通信機器



CT計測機器



パルス受信機



制御盤



制御空調機

12. 講評

遊戯施設の空調システムにおいて、空調設備と換気設備を気象予報・気象データと連動させて制御し、室内温湿度を適切にコントロールする方法を導入して、電気料金とCO₂排出量の削減を実現した好事例である。初期投資を抑えつつ高い省エネ効果を得ており、本システムの追加が容易な類似の既存施設への応用可能性は大きい。空調において換気に伴うエネルギー消費は大きいいため外気導入量の削減は有効だが、それには良好な室内空気質の維持が前提となる。今後は、AIや気象データの具体的な活用ロジックの解説、ならびに室内CO₂濃度など実測データの取得・分析といった技術的説明資料のさらなる充実を期待したい。